

Request Form for Translation

U. S. Serial No. : 09/915984

Requester's Name: Patel, Parresh
Phone No.: 306-5659
Fax No. :
Office Location: CP4 - 5B14
Art Unit/Org. : 2829
Group Director:

Is this for Board of Patent Appeals? _____

Date of Request: 12/10/02

Date Needed By: 01/10/03

(Please do not write ASAP-indicate a specific date)

SPE Signature Required for RUSH:

Document Identification (Select One):

****(Note: Please attach a complete, legible copy of the document to be translated to this form)****

1. <input checked="" type="checkbox"/>	Patent	Document No.	2000 -
	Language	German	
	Country Code	DE	
	Publication Date	08/24/89	
	No. of Pages	(filled by STIC)	
2. <input type="checkbox"/>	Article	Author	_____
	Language	_____	
	Country	_____	
3. <input type="checkbox"/>	Other	Type of Document	_____
	Country	_____	
	Language	_____	

Document Delivery (Select Preference):

Delivery to nearest EIC/Office **Date:** _____ (*STIC Only*)
 Call for Pick-up **Date:** _____ (*STIC Only*)
 Fax Back **Date:** _____ (*STIC Only*)

STIC USE ONLY

Copy/Search

Processor:

Date assigned: _____

Date filled:

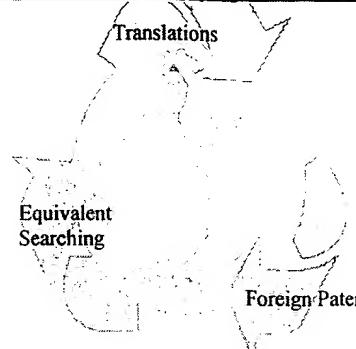
Equivalent found: _____ **(Yes/No)**

Doc. No.:

Country:

Remarks: _____

Translation Branch
The world of foreign prior art to you.



Phone: 308-0881
Fax: 308-0989
Location: Crystal Plaza 3/4
Room 2C01

To assist us in providing the most cost effective service, please answer these questions:

Will you accept an English Language Equivalent?

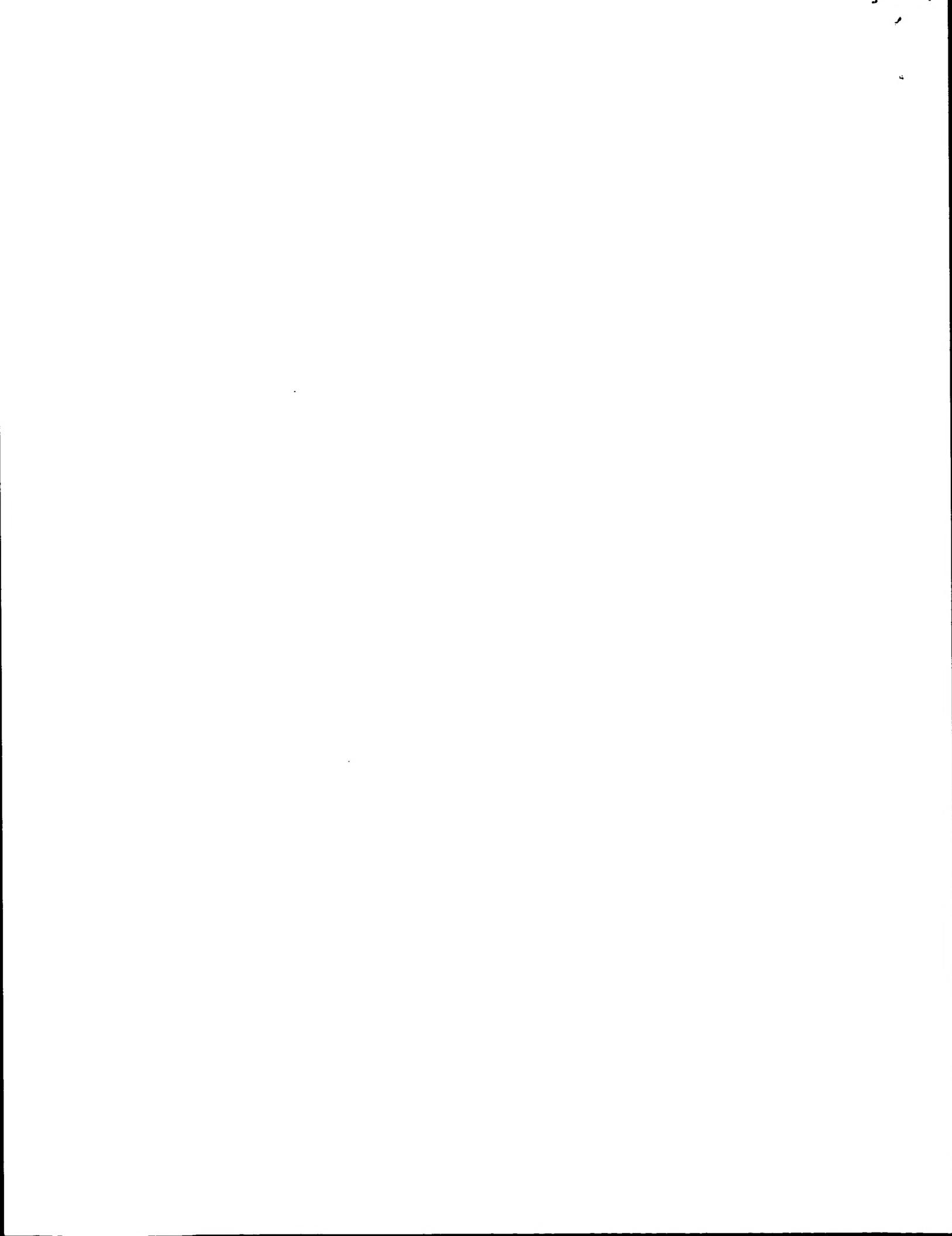
yes (Yes/No)

Will you accept an English abstract?

No (Yes/No)

Would you like a consultation with a translator to review the document prior to having a complete written translation?

**Check here if Machine
Translation is not acceptable:**
(It is the default for Japanese Patents, '93 and
onwards with avg. 5 day turnaround after
receipt)

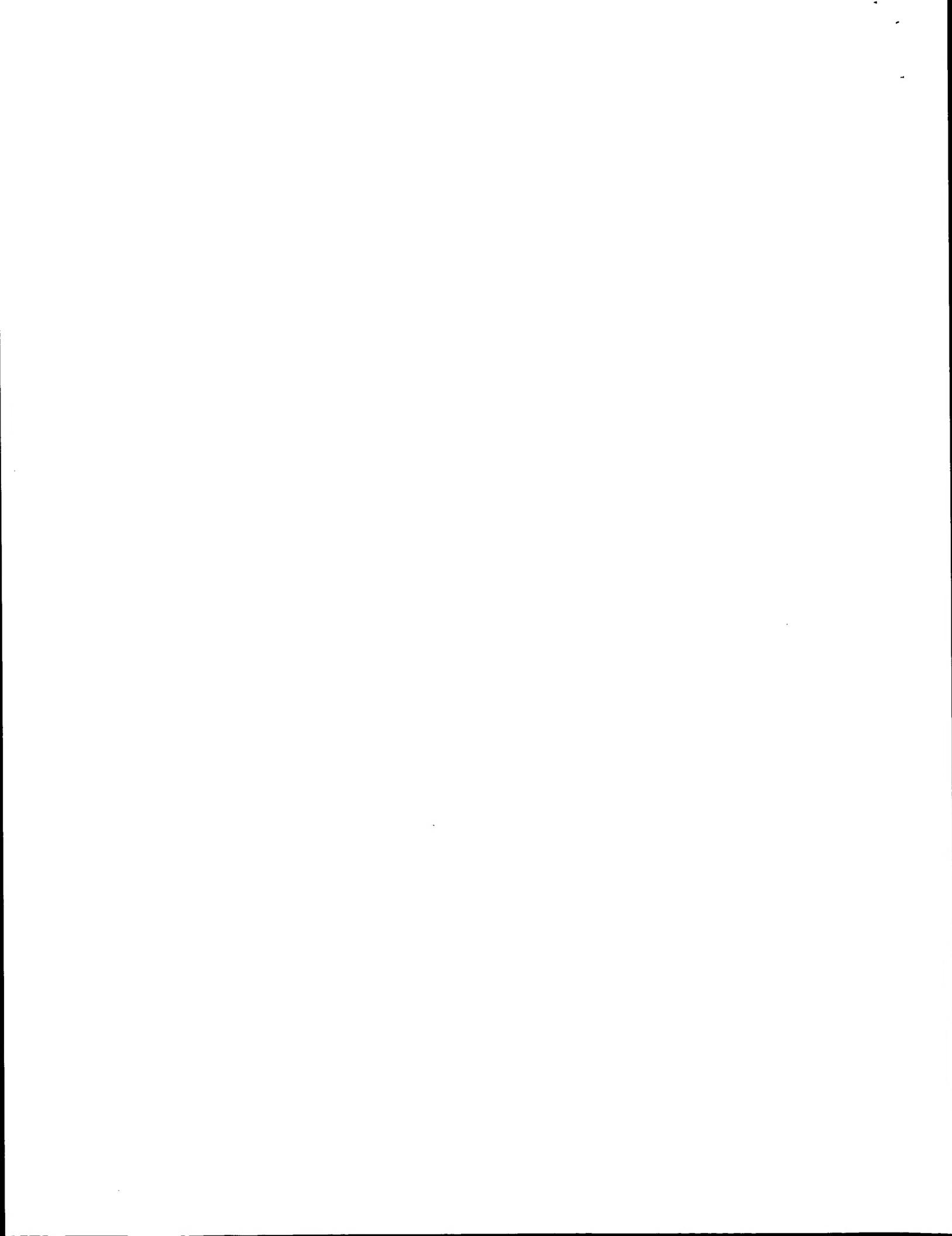


MACHINE TRANSLATION FEEDBACK FORM

Please fill out this form after reviewing your machine translation and return to Translations Branch, STIC, CP3/4. This information will help us determine the effectiveness of providing machine translations.

Filling out this form is entirely voluntary, and all information will be used solely by the Translations Branch for information purposes.

1. How much time did you spend reviewing the machine translation?
 2. Did you find what you were looking for in the machine translation, or did you also request an oral translation for clarification?
 3. Did you find that having a machine translation saved you time?
 4. Please provide any other comments or suggestions.



**STIC Translations Branch is now offering Machine Translated
Japanese Patent Documents to all Technology Centers**

- The advantage of machine translation is faster turnaround time and lower costs.
- Presently, machine translation is available for Japanese Unexamined A (Kokai) documents 1993 onward and Japanese Patent B documents 1994 and onwards.
- When submitting your request for a Japanese document, it is important to clearly indicate if the requested document is an A or B document because the Japanese patent system reuses patent numbers.
- The vendor is supplying machine translations which have been reviewed by language and art area experts. However, at times, the sentence structure and syntax of machine translations can be awkward. When in doubt, please call one of the STIC Japanese translators for clarification. Their contact information is included here.
- We will continue to check if an English-language equivalent is available prior to processing a request and encourage using it, when possible.
- The attachments below provide additional information about the process and the service.
- **Unless otherwise indicated, STIC will process requests from alt TC's which meet these guidelines, as machine translation requests.**

We welcome your feedback; included is an evaluation form which can be dropped off at the Translations Branch, or e-mailed to STIC-Translations Box.

John Graham
Branch Chief
Translations

Arti Shah
Division Chief
STIC

Kristin Vajs
Director
STIC

Attachments:

-Request Form:

-Machine Translation Information/Background:

-Internet Sites as Sources for Translations:

Note: Unexamined Japanese A (Kokai) documents can be viewed for free at the Japanese Web site: http://www.ipdl.jpo-miti.go.jp/homepg_e.ipdl. The translations are raw machine translations.

- Evaluation Form:

Translation Staff Information:

JOHN R. GRAHAM-Supervisor	- Room 103 - 308-3293
AKIKO SMITH	- Room 108 - 308-3244
JOHN M. KOYTCHEFF	- Room 106 - 308-1185
MARTHA WITEBSKY	- Room 104 - 308-3282
STEVEN SPAR	- Room 105 - 308-3281
MATTHEW ALT	- Room 109 - 305-3530
CHISATO MOROHASHI	- Room 107 - 308-3279



The screenshot shows the USPTO Intranet homepage. The navigation bar includes links for Home, Index, Resources, Contacts, Internet, Search, and Firewall. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads: INPL Virtual Library > Translation Services > Internet Translation Tools. A horizontal menu bar below the breadcrumb trail includes links for INPL Home, STIC Catalog, Site Guide, EIC, Automation Training/ITRPs, Contact Us, STIC Staff, FAQ, Firewall, and Authentication.

Internet Translation Tools

There are many tools available over the Internet which may be useful to you when you need a quick answer to the meaning of a particular word or phrase in a foreign language. Below you will find a list of Internet sites that are used as additional tools by some of the STIC translators and may be useful to you. However, caution should be exercised when using any of these tools. The specific subject matter and context in which a given term or expression is used will frequently determine how it should be translated into English. Most online dictionaries do not provide an adequate number of alternative translations for a given term or subject matter-specific examples of usage.

For technical translations for various languages:

<http://europa.eu.int/eurodicautom/login.jsp>

For non-technical terminology use:

<http://www.logos.it/dictionary>

A good source for multi-lingual glossary links with emphasis on German:

<http://www.jump.net/~fdietz/glossary.htm>

For German, French, Spanish, Portuguese and Italian:

<http://babelfish.altavista.com>

Another site for raw Machine Translations of Japanese Patents:

http://www.ipdl.jpo.go.jp/homepg_e.ipdl

Additional sites include:

<http://translator.dictionary.com/text.html>

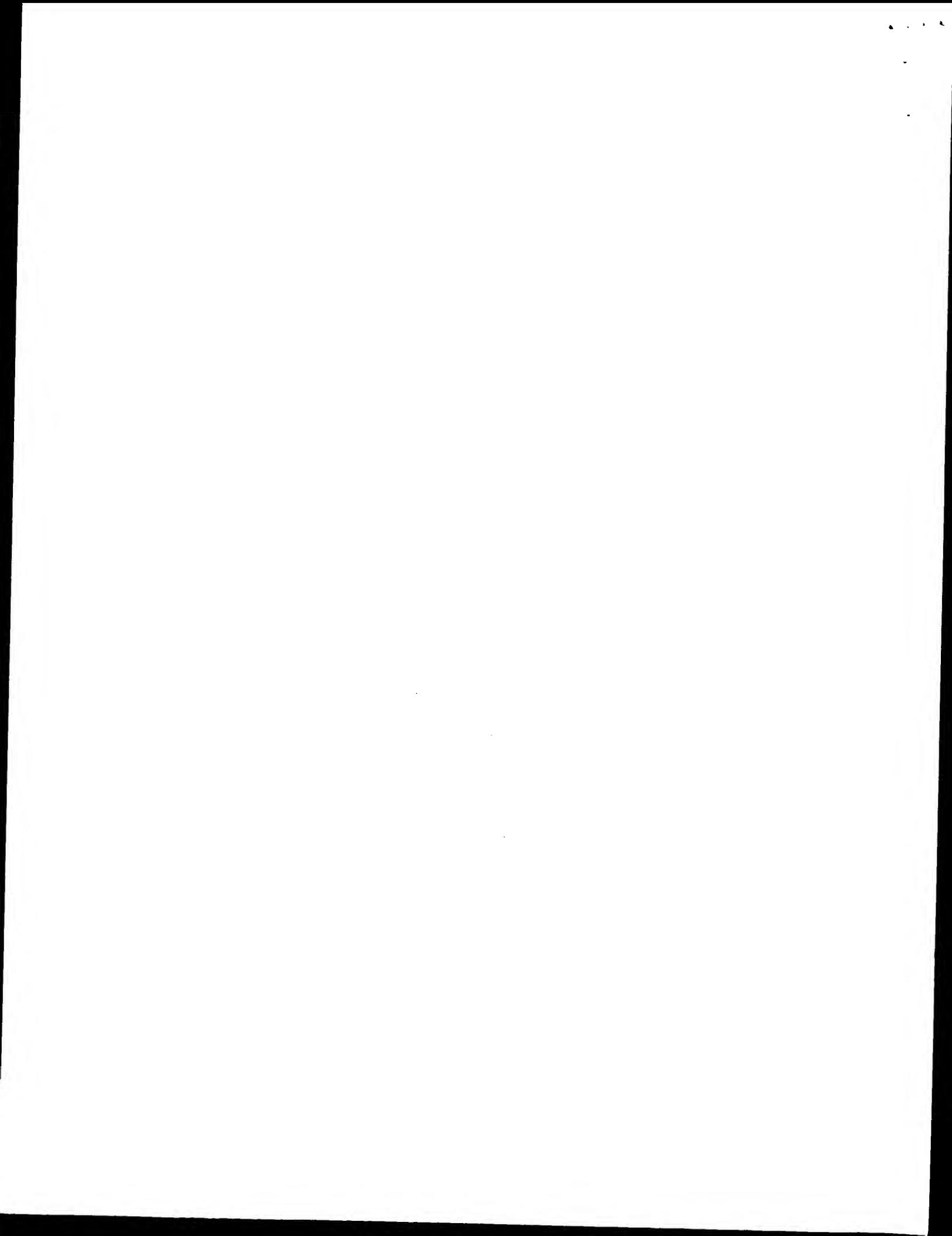
<http://www.facstaff.bucknell.edu/rbeard/diction.html>

If you have any questions about this information, feel free to call the Translations Branch at 308-0881 or one of the translators on staff. To see a list of the translators, their background and experience as well as their phone numbers and location, click [here](#).

Submit suggestions to [John Graham](#).

[Intranet Home](#) | [Index](#) | [Resources](#) | [Contacts](#) | [Internet](#) | [Search](#) | [Firewall](#) | [Web Services](#)

Last Modified: Monday, December 17, 2001 14:26:04



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Patentschrift

(10) DE 38 06 209 C 2

(51) Int. Cl. 5:

G 01 N 21/88

G 01 M 11/00

G 02 F 1/03

G 02 B 27/42

H 01 L 21/68

fmr
09/915984

(21) Aktenzeichen: P 38 06 209.7-52
(22) Anmeldetag: 26. 2. 88
(43) Offenlegungstag: 8. 9. 88
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 14. 5. 92

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

27.02.87 JP P 45631/87

(73) Patentinhaber:

Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Strehl, P., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;
Schübel-Hopf, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Groening,
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

(72) Erfinder:

Yamamoto, Yoko; Tanaka, Hitoshi; Mikami, Noboru,
Amagasaki, Hyogo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 32 04 295 A1
DE 30 31 816 A1
DE 28 12 956 A1
EP 00 17 371 B1
JP 56-16 542 B2

Technisches Messen, 49. Jg. 1982, S. 99-103;

(54) Vorrichtung zur Erfassung von Strukturdefekten einer Probe mit einer regelmäßigen Struktur durch
räumliches Filtern des von der Probe gebeugten Lichtes

DE 38 06 209 C 2

DE 38 06 209 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von Strukturdefekten einer Probe mit einer regelmäßigen Struktur durch räumliches Filtern des von der Probe gebrotenen Lichtes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Vorrichtungen dieser Art dienen zum Erfassen von Defekten oder Fremdstoffen auf der Oberfläche einer regelmäßig angeordneten Teststruktur, wie einer integrierten Halbleiterschaltung, die einer Strukturierung unterzogen wurde, wobei ein optisches Raumfilter verwendet wird, mit dem ein Aufzeichnen und Löschen von gebrotenem bzw. gebrochenem Licht von einer Probe im Echtzeit-Betrieb möglich ist.

Eine Vorrichtung der vorgenannten Gattung ist aus der EP 00 17 371 B1 bekannt. Bei dieser Vorrichtung wird das von einer regelmäßigen, fehlerfreien Struktur erzeugte Beugungsmuster von einem speziell auf das jeweilige Muster abgestimmten Raumfilter absorbiert, so daß hinter dem Raumfilter nur mehr Beugungsbilder vorhanden sind, die von einem Defekt verursacht werden. Zur Verbesserung der Defekterfassung ist ein Zweifarbenverfahren vorgesehen, das die Erkennung des Defekts erleichtern soll. Dabei wird ein statisches Raumfilter verwendet, das für die jeweils zu prüfende Struktur vorab hergestellt werden muß.

Aus der DE 28 12 956 A1 ist die Aufzeichnung eines Beugungsmusters auf einem photoleitenden Aufzeichnungsmedium bekannt, wobei jedoch das Beugungsmuster zur Erzeugung einer realen Abbildung im Rahmen eines holographischen Verfahrens dient.

Aus der DE 32 04 295 A1 ist es bekannt, zum Löschen eines eingeschriebenen Bildes eines elektrooptischen Modulators inkohärentes Licht hoher Intensität sowie in Verbindung mit dem Modulator Polarisatoren und Analysatoren zu verwenden. Diese bekannte Anordnung dient jedoch zur Untersuchung nichtstrukturierter Oberflächen, die infolgedessen keine regelmäßigen Beugungsmuster erzeugen.

Aus "Technisches Messen" 49. Jg., 1982, S. 99–103 und DE 30 31 816 A1 sind photographische Raumfilter bekannt, wobei in der erstgenannten Literaturstelle der Begriff "Echtzeit" definiert ist.

Ferner ist in der veröffentlichten japanischen Patentschrift 56-16 542 B2 (Japanische Offenlegungsschrift 54-1 05 967) eine Vorrichtung beschrieben, mit der Fehler von Photomasken auf unterschiedlichen Chips kontinuierlich untersucht werden, insbesondere bei der Prüfung von Mustern mit Richtcharakteristiken, wie z. B. IC Photomasken, die z. B. bei der Halbleiterherstellung verwendet werden sollen. Da ein Fourier-Spektrum eines normalen Musters in einem zu untersuchenden Gegenstand ein gewisses Richtvermögen aufweist, wird es durch ein Raumfilter hinter der Linse und einem diskontinuierlichen Muster, z. B. einem Fehler, der nicht ein normales Muster darstellt, in einer Fourier-Ebene expandiert, so daß es durch die Maske hindurchgehen kann. Alle runden Ecken des Chips passieren die Maske und werden in derselben Weise erfaßt wie der Fehler. Durch einen Vergleich der beiden Chips werden Signale erzeugt, die ungleichartig sind und als ein Fehler erkannt sowie weiter verarbeitet werden. Es erfolgt somit die Überprüfung einer Struktur unter Verwendung eines übertragenen Bildes der Probe.

In Fig. 1, die ein Blockdiagramm eines bekannten Reflexions-Strukturdefekt-Erfassungssystems zeigt, sind im einzelnen folgende Elemente dargestellt: eine Lichtquelle 1 für kohärentes Licht, wie ein Laser, ein Kollima-

tor 2 für die Erweiterung oder Aufspiegelung des von der Lichtquelle 1 emittierten Lichts zu parallel gerichtetem Licht, Halbspiegel 5 bzw. 32, eine auf einem Träger angeordnete Probe 4, die eine regelmäßig angeordnete 5 Teststruktur aufweist, ein X-Y-Tisch 6 für die Bewegung der Probe 4, eine konvexe Linse 7 zum Fokussieren des von der Probe 4 reflektierten Lichts, eine Kamera 12, die in der Position angeordnet ist, in der die Probe 4 durch die Linse 7 abgebildet wird, eine Signalverarbeitungseinrichtung 13 für die Verarbeitung eines von der Kamera 12 gelieferten Ausgangssignals, um die Position eines Fehlers oder Defekts zu erfassen, ein Monitor 14, der mit der Signalverarbeitungseinrichtung 13 verbunden ist, um den Defekt darzustellen, ein Raumfilter 17, das im Brennpunkt der Linse 7 angeordnet ist, um das auf einer Normalstruktur der Probe 4 basierende gebrochte Licht "abzuschneiden", eine Kamera 33 zur Erfassung der Position eines Beugungsmusters, das auf reflektiertem Licht basiert, sowie eine Steuereinheit 34, die den Betrag der Versetzung des Beugungsmusters gegenüber einer Normalposition berechnet und an Neigungswinkel-Einstellmechanismen 35, 36 sowie einen Drehwinkel-Einstellmechanismus 37 einen Korrekturbefehl abgibt.

Im folgenden wird der Betrieb des obigen herkömmlichen Systems beschrieben:

Das von der Lichtquelle 1 emittierte Licht wird durch den Halbspiegel 5 reflektiert und dann auf die Teststruktur der Probe 4 gerichtet. Das von der Probe 4 30 reflektierte Licht tritt durch den Halbspiegel 5, wird durch die Linse 7 gebündelt und dann in zwei Lichtstrahlen aufgespalten. Ein Lichtstrahl erreicht das Raumfilter 17, während der andere Lichtstrahl auf die Kamera 33 zur Erfassung der Position eines Beugungsmusters auftrifft. Das Raumfilter 17 belichtet in dieser 35 Position das Beugungsmuster der Normalstruktur auf eine photographische Platte, die nach dem Entwicklungsprozeß exakt in die Belichtungsposition zurückgebracht und dort befestigt wird. Anschließend wird während der Erfassung eines Strukturdefekts das gebrochene 40 Licht von dem reflektierten Licht durch die Kamera 33 beobachtet, um die Position des Beugungsmusters zu erfassen. Die Steuereinheit 34 liefert einen Befehl für die Korrektur der Abweichung im Neigungswinkel und im Drehwinkel der Probe 4 von der optischen Achse an die Einstellmechanismen 35, 36 und den Drehwinkel-Einstellmechanismus 37. Dann erfolgt eine Ausrichtung zwischen dem Beugungsmuster des Raumfilters 17 und dem gebrochenen Licht der Normalstruktur der Probe 4. 50 Als Ergebnis wird das gebrochene Licht der Normalstruktur während der Erfassung durch das Beugungsmuster auf dem Raumfilter entfernt, ein Defektsignal durch die Kamera 12 wahrgenommen, und der Strukturdefekt auf dem Monitor 14 dargestellt.

Wenn der Neigungswinkel und der Drehwinkel der Probe sich bezüglich der optischen Achse verändern, tritt damit in der bekannten Strukturdefekt-Erfassungsvorrichtung eine Abweichung zwischen der Position des Beugungsmusters, das in der Brennebene der Linse erscheint, und der des auf dem Filter aufgezeichneten Beugungsmusters auf. Folglich werden jedesmal, wenn die Probe bewegt wird, Abweichungen des Neigungswinkels und des Drehwinkels erfaßt, so daß es notwendig ist, die obigen Stellungen zu korrigieren. Das ist ungünstig. Weiterhin muß bei jeder Veränderung in der Struktur der Probe ein neues Filter hergestellt werden, da das Filtermaterial die photographische Platte ist, was einen Entwicklungsprozeß außerhalb der Vorrichtung

erfordert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die aus der eingangs genannten Druckschrift bekannte und im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dargestellte Vorrichtung so auszustalten, daß das Raumfilter einfach und ohne aus der Vorrichtung entnommen zu werden erstellt werden kann, wobei auch die Positionierung der Probe vereinfacht sein soll.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Vorrichtung ist im Unteranspruch 2 gegeben.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer bekannten Strukturdefekt-Erfassungsvorrichtung;

Fig. 2 ein Blockdiagramm einer Strukturdefekt-Erfassungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Ansicht des Aufbaus eines Raumfilters;

Fig. 4 eine graphische Darstellung zur Erläuterung des Betriebs des Raumfilters;

Fig. 5 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung des Betriebs der in **Fig. 2** dargestellten Vorrichtung;

Fig. 6 eine Längsschnittansicht des Aufbaus eines elektronisch-optischen Gerätes, wie es in der Strukturdefekt-Erfassungsvorrichtung verwendet wird; und

Fig. 7 eine erläuternde Darstellung eines Beugungsmusters, basierend auf gebogtem Licht einer Normalstruktur.

In **Fig. 2** ist das System in Form eines Blockdiagramms dargestellt, in dem die Teile, die denen in **Fig. 1** entsprechen, mit denselben Bezugsziffern bezeichnet sind. Auf eine Erläuterung dieser – herkömmlichen – Teile wird hier verzichtet. In **Fig. 2** sind folgende Elemente dargestellt: ein Schreibverschluß 3, eine Weißlichtquelle 8 für die Initialisierung eines optischen Raumfilters 10, eine Leistungsquelle 9 für die Weißlichtquelle 8, eine Leistungsquelle 11 für den optischen Raumfilter 10, eine Steuereinheit 15 für die Steuerung des Schreibverschlusses 3, Leistungsquellen 9 und 11, ein X-Y-Tisch 6, eine Signalverarbeitungseinrichtung 13, eine Grundplatte 16, ein Polarisator 30 und ein Leseverschluß 31.

Der optische Raumfilter 10 hat die Funktion, in Echtzeit gebeugtes Licht einer Normalstruktur einer Probe aufzuzeichnen und gebeugtes Licht einer fehlerhaften Struktur abzuschneiden. Der Raumfilter 10 dient auch dazu, das aufgezeichnete Beugungsmuster in Echtzeit zu löschen.

Der Raumfilter 10 ist beispielsweise aus einem elektrooptischen Material (PROM-Element) 20, das eine Photoleitfähigkeit und einen Pockels-Effekt zeigt, wie z.B. BSO ($\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$) (vgl. "Optronics" Nr. 11, 1984, Seite 59–64) oder BGO ($\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$) (vgl. "Kogaku", Vol. 14, Nr. 1, 1985, Seite 19–28), aus einem Polarisator 18 und einem Analysator 19 aufgebaut.

Im folgenden werden nun beispielhaft "Abschneid"-Charakteristika eines Raumfilters beschrieben, das unter Verwendung von BGO als dem elektro-optischen Material aufgebaut ist.

Wie in **Fig. 3** gezeigt, werden beim Aufbau dieses Raumfilters auf beiden Seiten des BGO-Materials 20a isolierende Filme 20b und 20c ausgebildet, anschließend durchsichtige Elektroden 20d und 20e auf die Außenseiten der isolierenden Filme 20b bzw. 20c aufgebracht.

und der Polarisator 18 und der Analysator 19 orthogonal zur optischen Achse und parallel zueinander angeordnet.

Die durch den elektro-optischen Effekt (Pockels-Effekt) des BGO-Materials 20a in einem solchen Raumfilter induzierte Phasendrehung ist zu der über dem BGO-Material 20a entwickelten Spannung proportional. Wenn der Polarisator 18 und der Analysator 19 orthogonal zur optischen Achse und parallel zueinander angeordnet sind, und wenn die über dem BGO-Material 20a auftretende Spannung V ist, beträgt die Amplitude A des Ausgangslichts durch das BGO-Material 20a:

$$15 \quad A = A_0 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{V}{V_h}\right)$$

wobei V_h die über dem BGO-Material 20a entwickelte Spannung angibt, wenn die Phasendrehung 90° beträgt.

20 Diese Spannung ist proportional zur Wellenlänge und beträgt 5,6 kV bei einer Wellenlänge $\lambda = 633$ nm, wobei V_h für die Dicke der Anordnung konstant ist.

Im folgenden wird der Betrieb des Raumfilters erläutert. Obwohl sich der Betrieb des BGO in Löschzyklus, 25 Schreibzyklus und Lesezyklus unterteilen läßt, erfolgt bei der Erläuterung nur eine Unterteilung in zwei Betriebsarten, nämlich Löschzyklus und Schreib/Lese-Zyklus.

1) Löschzyklus

Wie in **Fig. 4(i)** dargestellt, wird über dem BGO eine Spannung von V_1 zu $V_{h/2}$ angelegt, und Löschlicht auf das BGO gerichtet. Aufgrund der Photoleitfähigkeit des BGO wird die Spannungsdifferenz über dem BGO Null, 35 womit dort keine Licht-Phasendrehung auftritt, und Eingangslightstrahlen alle abgeschnitten werden. Dann wird, wie in **Fig. 4(ii)** gezeigt, das Löschlicht ausgeschaltet, und die oben angelegte Spannung wird invertiert. In 40 diesem Zustand wird über dem BGO eine Spannung von $2V_1$ zu V_h angelegt, die Licht-Phasendrehung wird etwa 90° , und das BGO läßt das meiste Licht durch.

2) Schreib/Lese-Zyklus

Wie in **Fig. 4(iii)** gezeigt, fällt bei Einstrahlung von Schreiblicht die Spannung über dem BGO aufgrund der Photoleitfähigkeit des BGO allmählich ab, und der Betrag der Licht-Phasendrehung nimmt ab, so daß der 50 Betrag des durchgelassenen Lichts kleiner wird. Je stärker das auf das BGO aufgebrachte Licht ist, desto größer ist der Betrag des abgeschnittenen Lichts.

Der Betrieb der Vorrichtung, in der das BGO verwendet wird, wird im folgenden unter Bezugnahme auf das Wellenformdiagramm nach **Fig. 5** erläutert.

Wenn linear polarisiertes Ar-Laser-Licht durch den Halbspiegel auf die Probe 4 aufgebracht wird, die auf dem X-Y-Tisch 6 angeordnet ist, der sich mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt, wobei die Probe 4 eine regelmäßige Struktur hat, wird das davon reflektierte Licht durch die Linse 7 fokussiert und man erhält ein Beugungsmuster auf dem BGO als elektro-optischem Material 20, das an der Position des Brennpunkts angeordnet ist, während man an der Photographieposition der Kamera 12 ein abgebildetes Muster erhält. In dieser Anordnung werden (1) der Schreibverschluß 3, (2) das BGO, (3) die Weißlichtquelle 8, (4) der Leseverschluß 31 und (5) die Kamera 12 in der in **Fig. 5** gezeigten zeitli-

nen Abfolge bzw. Abstimmung betrieben. Als Folge davon wird es möglich, nur das Bild der fehlerhaften Struktur, frei von der regelmäßigen Struktur, mittels eines Prozessors zu verarbeiten. Im folgenden wird das Zeitdiagramm nach Fig. 5 erläutert.

Ein Auslösetrigger erfolgt unter Verwendung eines Vertikal-Synchronisationssignals der Kamera 12, die als ein Detektor dient. Folglich beträgt ein Zyklus 1:30 sec und es erfolgt eine Einteilung in die drei Schritte: Lösen, Schreiben und Lesen. Diese Schritte werden im folgenden nacheinander erläutert.

a) Lösch-Schritt

Beim Schließen des Leseverschlusses 31 wird der Schreibverschluß 3 geschlossen, um das Laser-Licht abzuschneiden, und die Weißlichtquelle 8 wird eingeschaltet. Nach Aufbringen einer hinreichenden Menge von Licht auf die Teststruktur wird die Weißlichtquelle 8 ausgeschaltet. Nach Bestätigung dieses Vorgangs wird die Spannung des BGO als elektro-optischen Materials 20 in Erwartung des Schreibbeginns invertiert.

b) Schreib-Schritt

Nach Verstreichen einer bestimmten Zeit nach der Ausgabe des Vertikal-Synchronisationssignals der Kamera 12 wird der Schreibverschluß 3 geöffnet, um für den Start des Schreibens den Laser-Strahl abzustrahlen. Die Verzögerungszeit wird auf Grundlage der Zeit berechnet, die erforderlich ist, um Laser-Licht in einer Menge zu liefern, die für die Vorbereitung eines räumlichen Filters notwendig ist.

c) Lese-Schritt

Während der Vertikal-Synchronisationsperiode der Kamera 12 (die Periode, während der die Kamera kein Signal ausliest), wird der Leseverschluß 31 für nur 63,5 μ sec. geöffnet, und ein Fehlersignal wird auf die photographische Ebene der Kamera gedruckt. Die Freigabezeit des Leseverschlusses 31 wurde aus der Bedingung bestimmt, daß sich ein sich bewegendes Bild nur um ein Bildelement auf der Bildebene bewegt.

Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht, in der der Aufbau eines elektro-optischen Materials 20 dargestellt ist, das in der Strukturdefekt-Erfassungsvorrichtung verwendet wird. In Fig. 6 sind mit den Bezugsziffern 21, 22, 23, 24 und 25 eine Einkristallplatte, ein Isolator, eine durchsichtige Elektrode, das einfallende Licht bzw. das austretende Licht bezeichnet. Die Bezugsziffern 26 und 27 bezeichnen jeweils eine Anschlußelektrode.

Der Betrieb dieser elektro-optischen Vorrichtung wird auch unter Bezugnahme auf Fig. 2 erläutert.

Licht mit einer Wellenlänge von 488 nm, das von dem als eine Lichtquelle 1 für kohärentes Licht dienenden Argon-Laser emittiert wird, wird durch den Kollimator 2 aufgespreizt, durch den Halbspiegel 5 reflektiert und auf die von einem Halbleiter-Wafer gebildete Probe 4 aufgebracht. Das von der Probe 4 reflektierte Licht tritt durch den Halbspiegel 5 und erreicht dann, fokussiert durch die Linse 7, den durch den optischen Raumfilter 10 gebildeten Filterbereich. Das Licht, das durch den Polarisator 18 getreten ist, erreicht das elektro-optische Material 20, auf dem nur intensives Licht aufgrund der Photoleitfähigkeit aufgezeichnet wird, um die auf dem Pockels-Effekt basierende Doppelbrechung zu verändern. Wenn die normale Struktur der Probe ein sich

wiederholendes Muster aufweist, erscheint in diesem Fall ein Beugungsmuster, wie es in Fig. 7 gezeigt ist, auf der Ebene des optischen Raumfilters 10, der in der Brennebene der Linse angeordnet ist. Damit zeichnet der optische Raumfilter 10 nur gebeugtes Licht mit einer hohen Intensitätsverteilung auf und verändert die Doppelbrechung. Andererseits ist gebeugtes Licht von einer Struktur, die kein sich wiederholendes Muster hat, schwach, so daß es kaum aufgezeichnet wird, und damit keine Veränderung in der Doppelbrechung auftritt. Das bedeutet, daß das intensive Beugungslicht von einer Normalstruktur und das schwache Beugungslicht von einem Defekt durch Bereiche tritt, die sich in der Doppelbrechung unterscheiden, so daß sich die austretenden Lichtstrahlen in ihrem Polarisationszustand unterscheiden. Wenn eine polarisierende Platte, die die Polarisierung des Beugungslichts der Normalstruktur abhängt, als der Analysator 19 auf der Ausgangsseite der Vorrichtung angeordnet ist, wird das Beugungslicht von einem Defekt auf die Kamera 12 auftreffen und als ein Defekt-Signal erfaßt werden.

Damit kann die Erfassung eines Fehlersignals erfolgen, indem nur eine extrem kurze Zeitdifferenz bezüglich des räumlichen Filters vorgesehen wird, der das Beugungsmuster der Normalstruktur aufgezeichnet hat. Für die Überprüfung der nächsten Probe wird das Laserlicht einmal mit dem Schreibverschluß 3 abgeschnitten, und dann die Weißlichtquelle 8 für einen Moment eingeschaltet, um das aufgezeichnete Beugungsmuster auf dem optischen Raumfilter 10 zu löschen.

Dann wird erneut eine Spannung angelegt, um das Filter zu initialisieren, während die Probe bewegt wird, und der Verschluß wird erneut freigegeben, um die Einstrahlung von Laser-Licht zuzulassen, wodurch die Überprüfung erfolgt, ob ein Defekt vorliegt oder nicht. Dieses Verfahren wird bis zum Ende der Untersuchung wiederholt.

Obwohl im oben beschriebenen Ausführungsbeispiel der Strukturdefekt-Erfassungsvorrichtung auf die Erfassung eines Defekts einer integrierten Halbleiter-Schaltung als Probe Anwendung fand, ist es neben integrierten Halbleiter-Schaltungen auch auf andere Objekte anwendbar, beispielsweise auf eine feine Struktur mit einer Spiegeloberfläche und einer regelmäßigen Anordnung oder auf eine Maske, die ein Übertragungs- oder Durchlaßmuster darstellt.

Es treten manchmal Fälle auf, in denen die Teststruktur extrem fein ist, so daß Lichtstrahlen höherer Ordnung die Kondensorlinse verlassen. In solchen Fällen ist es nicht notwendig, daß die Wellenlänge beim Aufzeichnen und die bei der Überprüfung übereinstimmen. Es ist möglich, für die Aufzeichnung eine Lichtquelle in einem Wellenlängenbereich zu wählen, bei dem sich eine hohe Absorption des optischen Raumfilters ergibt, und für die Erfassung von Defekten einen He-Ne-Laser oder ähnliches zu verwenden.

Wie beschrieben, wird ein Raumfilter verwendet, mit dem eine räumliche Filterung gebeugten Lichts von einer Probe erfolgt und mit dem Aufzeichnen und Lösen im Echtzeit-Betrieb durchgeführt werden kann, so daß das Filter in sehr kurzer Zeit hergestellt werden kann, ohne daß ein photographischer Entwicklungsprozeß erforderlich ist. Da es daneben nicht nötig ist, den Neigungswinkel und den Drehwinkel einer Probe zu korrigieren, kann die für die Erfassung erforderliche Zeit in einem starken Maß verringert werden, und es ergibt sich eine Defekt-Erfassungsvorrichtung, die, im Vergleich zum Stand der Technik, einen einfacheren

Aufbau aufweist, billiger und in der Lage ist, sich selbst an eine Veränderung der Teststruktur anzupassen.

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zur Erfassung von Strukturdefekten einer Probe mit einer regelmäßigen Struktur durch räumliches Filtern des von der Probe gebeugten Lichtes, mit

- einer Lichtquelle für kohärentes Licht zum Bestrahlen der Probe,
- einer Linse zum Fokussieren des von der Probe kommenden Lichtes auf ein optisches Raumfilter, das ein von einer Probe ohne Strukturdefekte herrührendes Beugungsmuster zur Ausfilterung des von der regelmäßigen Struktur herrührenden Lichtanteils aufweist,
- einer Kamera in der Bildebene der Linse zur Erfassung der Strukturdefekte,
- einer Steuereinheit,
- einer Signalverarbeitungseinrichtung,

dadurch gekennzeichnet, daß

- das optische Raumfilter (10) ein photoleitfähiges elektro-optisches Material (20) zum Aufzeichnen des Beugungsmusters der zu untersuchenden Probe (4) in Echtzeit aufweist,
- das photoleitfähige elektro-optische Material (20) zwischen einem Polarisator (18) und einem Analysator (19) angeordnet ist,
- eine mit einer Leistungsquelle (9) verbundene Einrichtung (Weißlichtquelle 8) zum Lösen eines im photoleitfähigen elektro-optischen Material (20) aufgezeichneten Beugungsmusters zum Erhalt eines aufnahmefähigen photoleitfähigen elektro-optischen Materials (20) vorgesehen ist,
- ein zum Einschreiben des Beugungsmusters in das aufnahmefähige photoleitfähige elektro-optische Material (20) des optischen Raumfilters (10) zu öffnender Schreibverschluß (3) und ein Polarisator (30) zwischen der Lichtquelle (1) und dem optischen Raumfilter (10) angeordnet sind und daß eine Leistungsquelle (11) zur Aktivierung des photoleitfähigen elektro-optischen Materials (20) vorgesehen ist,
- ein zur Erfassung eines Fehlersignals zu öffnender Leseverschluß (31) zwischen dem optischen Raumfilter (10) und der Kamera (12) angeordnet ist, und daß
- die Steuereinheit (15) zur Steuerung des Leseverschlusses (31), des Schreibverschlusses (3) und der beiden Leistungsquellen (9, 11) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das photoleitfähige elektro-optische Material (20) des optischen Raumfilters (10) einen Pockels-Effekt zeigt und daß auf der Eingangsseite des elektro-optischen Materials (20) der Polarisator (18) und auf der Ausgangsseite des elektro-optischen Materials (20) der Analysator (19) vorgesehen sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

65

FIG. 1

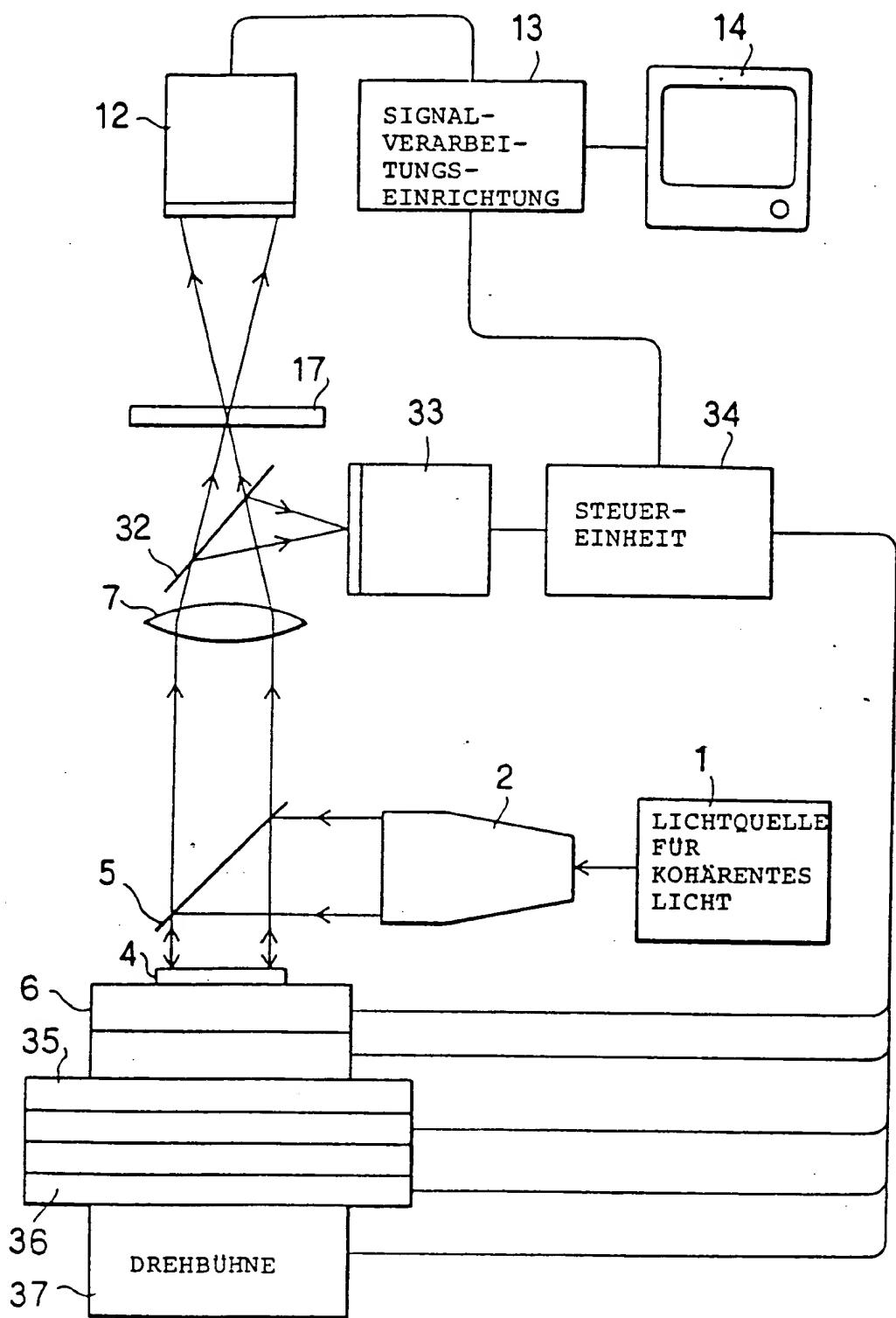
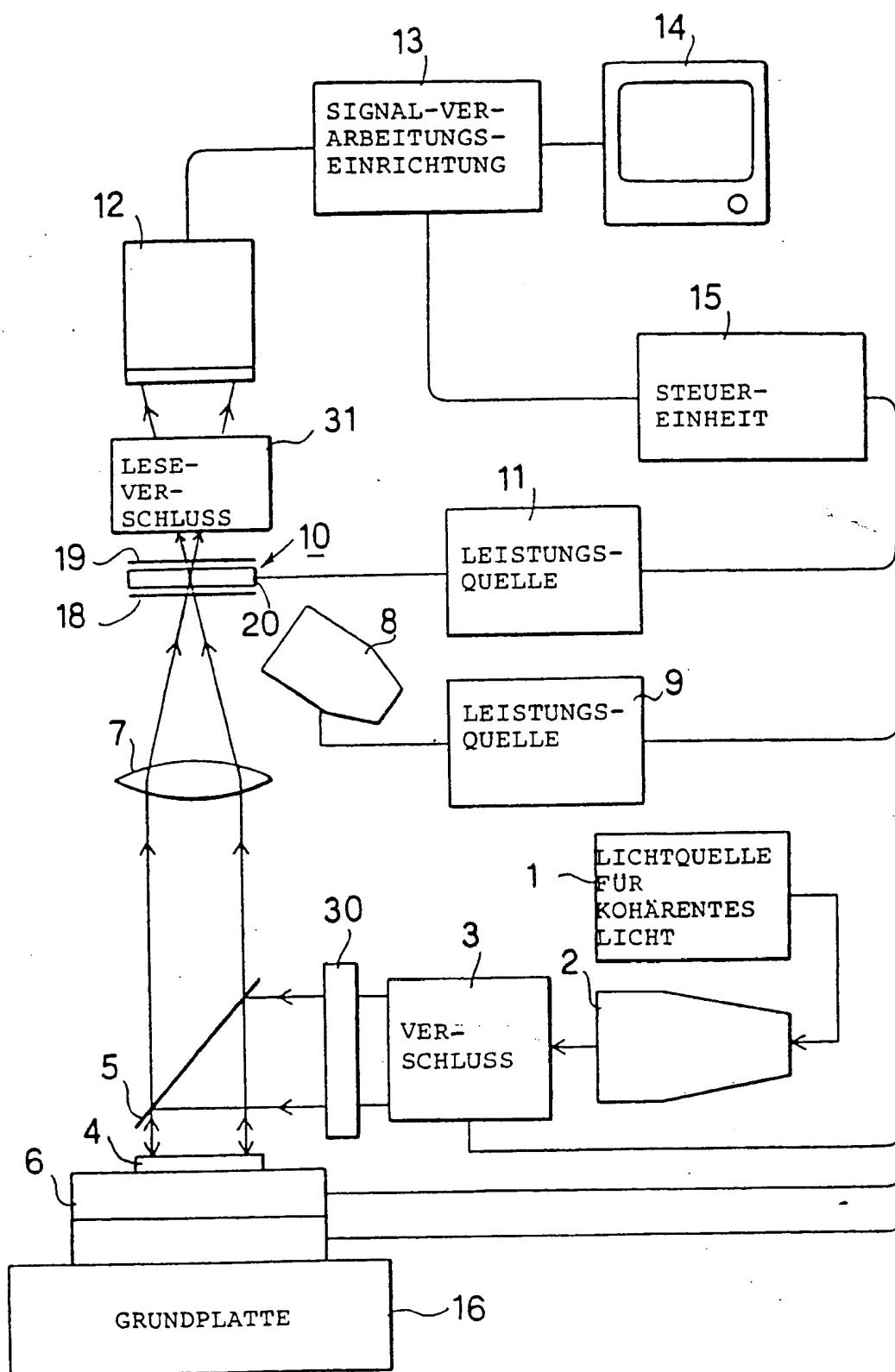


FIG. 2



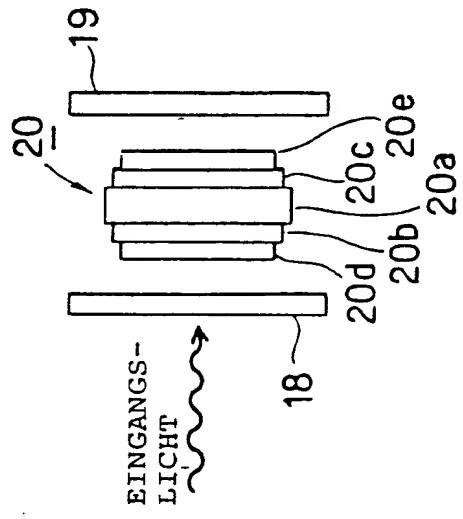
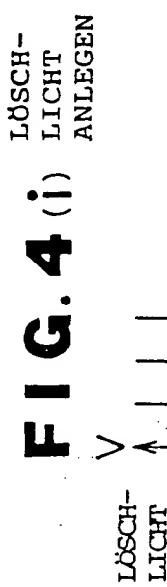
**FIG. 3****FIG. 4 (i)** LÖSCH-ZYKLUS

FIG. 4 (ii) SPANNUNG INVERTIEREN
ANLEGEN

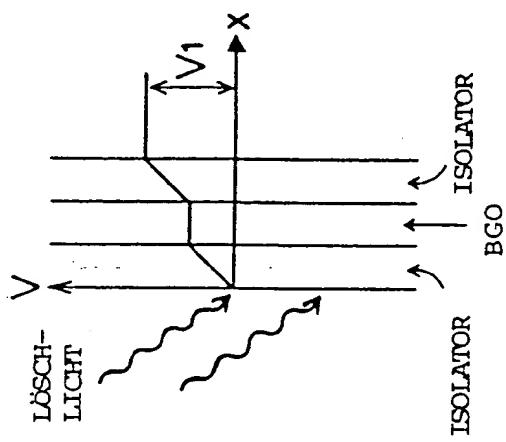
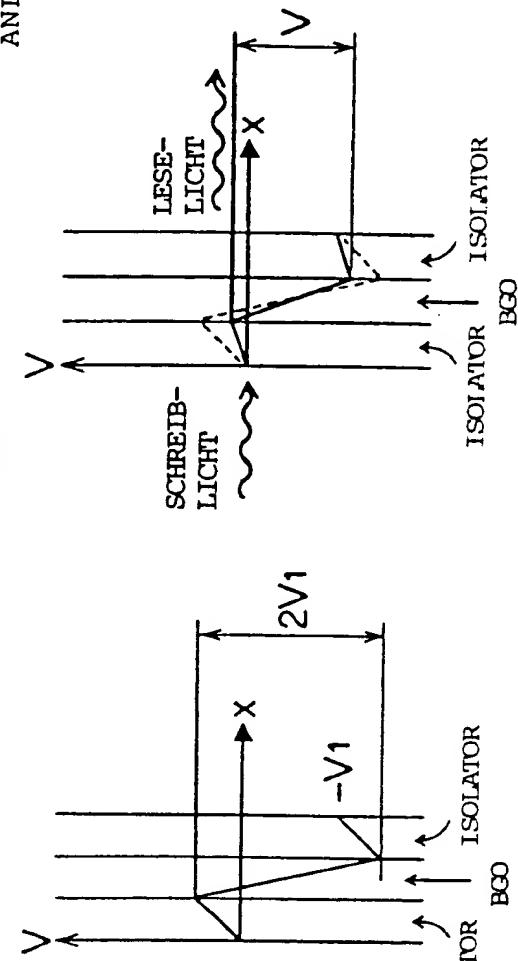
**FIG. 4 (ii)** SPANNUNG INVERTIEREN ANLEGEN

FIG. 4 (iii) SCHREIB-ZYKLUS
ANLEGEN

**FIG. 4 (iii)** SCHREIB-ZYKLUS ANLEGEN

(I) LÖSCHZYKLUS

(II) SCHREIB/LESE-ZYKLUS

DE 38 06 209 C2

G 01 N 21/88

14. Mai 1992